

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

**Correlazione tra deficit di memoria di lavoro e compromissione funzionale delle relazioni sociali in un gruppo di bambini con ADHD**

**This is a pre print version of the following article:**

*Original Citation:*

*Availability:*

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1633186> since 2017-05-12T11:38:12Z

*Published version:*

DOI:10.1449/84134

*Terms of use:*

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

# Correlazione tra deficit di memoria di lavoro e compromissione funzionale delle relazioni sociali in un gruppo di bambini con ADHD

*Emanuela Fornasier* (Università degli Studi di Padova)

*Claudio Grada* (Istituto Scientifico IRCCS Eugenio Medea)

*Anna Maria Re* (Università degli Studi di Padova)

*Cesare Cornoldi* (Università degli Studi di Padova)

Alcuni studi dimostrano che il deficit nel controllo della Working Memory (WM) è correlato con processi inibitori poveri e difficoltà sociali in bambini con ADHD. Nel presente studio due gruppi (ADHD e controllo) sono stati confrontati sulle problematiche sociali (sottoscala F, Conners) e su quattro prove di WM: due verbali di cui una passiva (span di parole in avanti) e una attiva (listening categorization span test) e due visuo-spaziali (matrici attive e passive).

I risultati hanno mostrato delle differenze significative per i compiti di memoria di lavoro visuo-spaziale attiva e per le problematiche sociali. La correlazione tra Problemi Sociali e WM risulta significativa. I risultati confermano solo in parte i dati in letteratura, che descrivono le difficoltà di WM come un predittore significativo delle difficoltà sociali presenti nei bambini con ADHD.

## 1. Introduzione

Il *Disturbo da Deficit di Attenzione/Iperattività* (DDAI-ADHD) è l'etichetta diagnostica utilizzata per descrivere una popolazione eterogenea di bambini che presentano una serie di problemi, le cui manifestazioni più evidenti riguardano la difficoltà a mantenere l'attenzione e a controllare l'impulsività e il movimento (Cornoldi, De Meo, Offredi e Vio, 2012).

Negli ultimi decenni notevole interesse è stato rivolto all'esistenza di una relazione tra gli aspetti cognitivi che caratterizzano il disturbo da ADHD e il funzionamento della memoria di lavoro (Working Memory, WM).

Nel 1996, Pennington e Ozonoff hanno condotto una meta-analisi, che ha confermato come i soggetti con ADHD, in modo consistente, abbiano delle prestazioni significativamente più scarse nei compiti finalizzati all'indagine delle Funzioni Esecutive (FE), mentre non mostrano carenze nelle misure verbali e non verbali. Tra le FE prese in considerazione, la WM risulta essere una delle funzioni esecutive più frequentemente compromesse nell'ADHD (Baron-Cohen e Moriarty, 1995; Pennington e Ozonoff, 1996; Shallice et al., 2002). Il modello dei *continua* di Cornoldi e Vecchi (2003) prevede che i compiti di WM possano essere classificati come passivi, quando richiedono una semplice memorizzazione delle informazioni, o come attivi, quando è implicato un maggiore livello di elaborazione, controllo e trasformazione degli stimoli, in altre parole un maggior coinvolgimento di quello che Baddeley (1986) ha chiamato *Esecutivo Centrale*. In riferimento all'ADHD, diversi studi hanno mostrato come siano soprattutto i processi attivi della WM ad essere deficitari. Ad esempio in uno studio di De Beni et al. (1998), i risultati suggeriscono che un fallimento ai test di WM non sia dovuto ad una scarsa capacità di immagazzinamento, ma al fatto che la WM sia sovraccarica di informazioni irrilevanti, che il bambino con ADHD non è in grado di inibire. In linea con questi risultati in uno studio di Cornoldi, Marzocchi, Belotti, Caroli, De Meo e Braga (2001) è stato ipotizzato che i bambini con ADHD avessero difficoltà nei processi di WM attiva, che queste difficoltà non fossero modalità specifiche e che non fossero dovute ad un generale fallimento della memoria, ma piuttosto a difficoltà nel controllo dell'interferenza di informazioni, precedentemente processate, ma successivamente diventate irrilevanti. In questo contesto una difficoltà di inibizione potrebbe essere operazionalmente definita come una difficoltà nel controllare l'interferenza prodotta dall'informazione che prima è stata processata e successivamente esclusa dalla memoria. Infatti, i bambini con ADHD hanno difficoltà nell'inibizione delle risposte che non sono adeguate alla situazione contingente o che sono richieste dopo un ritardo (Barkley, 1997; Oosterlaan e Sergeant, 1996). Hanno inoltre difficoltà nella soppressione o nel controllo dell'informazione irrilevante (Lorsbach e Reimer, 1997; Schachar, Tannock e Logan, 1993).

I risultati della meta-analisi di Martinussen et al. (2005), suggeriscono che i bambini con ADHD effettivamente manifestano una riduzione delle performance, rispetto ai controlli, nei processi di WM, in particolare nell'ambito visuo-spaziale, mentre in ambito verbale i deficit sono più modesti. La WM visuo-spaziale è una funzione cognitiva che permette di mantenere ed elaborare materiale visivo e spaziale. In un successivo studio di Martinussen e Tannock (2006) si sono riscontrati significativi deficit nella componente verbale e spaziale della WM in soggetti ADHD, con e

senza coesistenti difficoltà di lettura o di apprendimento, indipendente dal livello cognitivo e dell'eventuale comorbidità.

Molti altri studi si sono focalizzati sull'indagine della componente visuo-spaziale del sistema di WM, ipotizzando che l'ADHD sia caratterizzato dalla presenza di una specifica carenza in quest'ambito. McInnes *et al.* (2003) hanno mostrato come la prestazione dei bambini con ADHD in compiti finalizzati alla misurazione della memoria di lavoro verbale, pur essendo, in alcuni casi, inferiore a quella del gruppo di controllo, è comunque sostanzialmente migliore rispetto ai livelli di carenza osservati nel dominio visuo-spaziale.

Deficit in quest'ambito possono compromettere l'apprendimento scolastico (Gathercole e Pickering, 2000; Gathercole, Pickering, Knight e Stegman, 2004) in quanto le attività normalmente richieste a scuola, come aritmetica, comprensione, produzione del testo, problem-solving dipendono strettamente dall'attività del sistema di WM (Daneman e Carpenter, 1980; Passolunghi e Siegel, 2001).

Una caratteristica che spesso è presente nei bambini con ADHD è costituita dai problemi sociali, che sono la maggiore fonte di problematicità e disfunzione per questi bambini. Secondo Huang-Pollock *et al.* (2009), i problemi sociali riguardano la maggior parte dei bambini con ADHD, in percentuali che variano dal 52% all'82% e si manifestano soprattutto come difficoltà nelle attività di gioco, difficoltà ad aspettare il proprio turno, non ascoltare gli altri, interrompere frequentemente ecc. Anche il DSM riconosce questi problemi come una caratteristica pregnante del disturbo, includendo tra i criteri diagnostici diversi sintomi relativi a difficoltà nella condotta sociale, come per esempio difficoltà nelle attività di gioco, difficoltà ad attendere il proprio turno, non ascoltare gli altri, interrompere frequentemente gli altri mentre parlano; questi aspetti sono esplicitati nelle ultime due versioni del Manuale (APA, 2002, 2014).

Generalmente i bambini con ADHD non riportano di avere problemi di tipo sociale, ma i genitori, gli insegnanti e anche i pari riportano, con alta frequenza, le difficoltà di questi bambini nelle relazioni sociali con i propri compagni (Van der Oord *et al.*, 2005). Genitori ed insegnanti riferiscono infatti che questi bambini hanno maggiori probabilità, rispetto ai pari, di essere rifiutati, essere presi in giro (o prendere in giro) (Bagwell, Molina, Pelham e Hoza, 2001), hanno una minore quantità di amici, sembrano più solitari e sono coinvolti in minori varietà di attività rispetto ai bambini con sviluppo tipico (Heiman, 2005). Questi problemi sono predittivi di una serie di risultati negativi, come il comportamento delinquenziale, l'abuso di sostanze, il fallimento accademico.

Le prime rassegne qualitative vedevano i problemi sociali degli ADHD come conseguenze dei sintomi centrali, come il comportamento impul-

sivo e iperattivo, in particolare la propensione di questi bambini ad essere intrusivi, noiosi, avversivi nei confronti dei pari e degli altri in generale (Landau e Moore, 1991). Ci sono inoltre altri processi e meccanismi implicati nei problemi sociali esperiti dai bambini con ADHD, come i deficit di inibizione (Gewirtz, Stanton-Chapman e Reeve, 2009), insufficienti abilità cognitive sociali (Marton, Wiener, Rogers, Moore e Tannock, 2009) e la reputazione tra pari (Bickett e Milish, 1990).

Tuttavia, recenti evidenze sperimentali supportano il coinvolgimento della WM nelle interazioni sociali e indicano che un contemporaneo aumento di richieste di WM disturba in modo significativo le abilità di decodifica delle abilità sociali individuali (come l'abilità ad interpretare in modo rapido i cues sociali non verbali ed emotivi negli altri).

Il modello funzionale di WM nei bambini con ADHD (Rapport, Kofler, Alderson e Raiker, 2008) indica 3 aspetti specifici relativamente all'impatto dei deficit di WM nei problemi sociali, che possono essere testati empiricamente:

1) i deficit di WM nei bambini con ADHD potrebbero danneggiare le loro abilità ad immagazzinare e a rievocare informazioni relative al funzionamento sociale e ai suggerimenti nei processi sociali;

2) deficit nella WM potrebbero causare indirettamente problemi a livello di impatto sociale;

3) i problemi sociali esperiti dai soggetti con ADHD potrebbero riflettere sia effetti diretti che indiretti dei deficit di WM.

Lo studio di Kofler *et al.* (2011) è il primo che valuta empiricamente se i deficit di WM predicano i problemi sociali in bambini con ADHD e in bambini con sviluppo tipico. Le analisi statistiche effettuate stimano l'impatto diretto e indiretto del funzionamento della WM nelle tre classiche componenti descritte da Baddeley (1986) e cioè nell'esecutivo centrale, nel sistema fonologico e in quello visuo-spaziale, attraverso reports relativi sia ai sintomi ADHD, sia ai problemi sociali. I risultati rivelano un pattern di interazione tra le tre componenti di WM e i problemi sociali dei bambini.


L'aver trovato che i processi dell'esecutivo centrale contribuiscono direttamente ai comportamenti ~~lento e iperattivo/impulsivo~~, e, quindi, hanno un impatto negativo sulle interazioni sociali dei bambini con ADHD, è in accordo con ricerche precedenti che riportano dati convergenti circa le compromissioni nelle tre componenti della WM, con deficit maggiori nel sistema dominio-generale dell'esecutivo centrale (CE), seguito dal sottosistema del magazzino visuo-spaziale (VS) e infine da quello fonologico (PH) (deficit in CE > VS > PH; Martinussen *et al.*, 2005; Rapport *et al.*, 2008). Nello studio di Kofler *et al.* (2010), si è testata l'ipotesi relativa alla possibile relazione tra le componenti di WM deficitarie e il comportamento

## Correlazione tra deficit di memoria di lavoro e compressione funzionale

disattento dei bambini: quest'ultimo è stato categorizzato, per ogni bambino, in base al fatto che si manifestasse:

- a. durante una condizione di minimo controllo della WM;
- b. durante un compito di WM che era pari o inferiore allo span di WM di ciascun bambino;
- c. durante un compito che eccedeva lo span di WM di ciascun bambino.

I cambiamenti nel comportamento attentivo tra la condizione a e b sono attribuibili alle richieste del sistema esecutivo centrale, mentre quelli tra la condizione b e c sono attribuibili alle richieste dei sottosistemi visuo-spaziale e fonologico.


Il sistema fonologico, in particolar modo, sembra influenzare il comportamento impulsivo/iperattivo, a causa di alcuni dei principali processi associati con questa componente: un rapido decadimento dell'informazione fonologica trattenuta in magazzino, processi deficitari di rievocazione  o maggiore vulnerabilità agli effetti interferenti. Deficit in uno di questi processi potrebbe rendere molto difficile mettere in atto comportamenti del tipo «ascoltare ed attendere» o di compromesso, richiesti nelle interazioni sociali più complesse (Rapport et al., 2008).

Il sistema visuo-spaziale, invece, concorre, insieme all'esecutivo centrale, in modo notevole ad influenzare gli effetti indiretti dei problemi sociali dei bambini con ADHD, attraverso i deficit attentivi. Sembra infatti che deficit nel magazzino visuo-spaziale e nell'esecutivo centrale portino a deficit di attenzione sostenuta (Kofler et al., 2010) e di orientamento visivo. Durante le interazioni sociali il bambino tende a mantenere poco l'attenzione verso l'interlocutore e scarso contatto visivo (Stroeset et al., 2003). Tutto ciò viene interpretato in modo negativo dalle altre persone e sembra essere associato con il rifiuto e le critiche dei pari (Andrade et al., 2009).

Nello studio di Rapport et al. (2009), si è testata una possibile relazione funzionale tra i deficit di WM e l'iperattività nei bambini con ADHD. I risultati dello studio indicano che le funzioni dell'esecutivo centrale sono coinvolte in modo significativo nell'attività motoria dei bambini, mentre le componenti dei sottosistemi visuo-spaziale e fonologico non sembrano essere coinvolte in modo significativo.

In questi studi, dunque, i risultati suggeriscono che i deficit nell'esecutivo centrale sono relati funzionalmente con l'osservazione diretta di un decremento nell'attenzione visiva e una maggiore quantità di attività motoria nel gruppo con ADHD rispetto ai bambini a sviluppo tipico. I deficit nell'esecutivo centrale e nel magazzino visuo-spaziale intervengono nelle interazioni sociali nei bambini con ADHD, attraverso un processo che condiziona il loro comportamento in uscita: essi sembrano incapaci di foca-

lizzare l'attenzione sull'informazione socialmente rilevante perché la loro attenzione è, invece, contemporaneamente divisa tra i diversi eventi ed indizi sociali che si svolgono all'interno dell'ambiente.

Il primo obiettivo della presente ricerca è stato quello di rilevare eventuali differenze, qualitative e quantitative tra un gruppo di bambini con ADHD e un gruppo di controllo, da un lato in compiti di WM, sia attiva che passiva, verbale e visuo-spaziale, dall'altro in abilità sociali rilevate con la sottoscala F (misura delle abilità sociali) delle scale Conners, versione per insegnanti. Successivamente si è voluto verificare se un punteggio critico ottenuto nelle abilità sociali  sa essere spiegato da eventuali cadute nella WM.

## 2. Metodo

### 2.1. Partecipanti

Hanno partecipato alla ricerca 36 bambini (27 maschi e 9 femmine) di età compresa fra gli 8 e i 10 anni divisi in due gruppi: gruppo ADHD e gruppo di controllo.

Il gruppo con ADHD è costituito da 18 bambini (14 maschi e 4 femmine), di età compresa tra gli 8 e i 10.8 anni ( $M = 9.25$ ;  $DS = 0.9$ ), con diagnosi di ADHD, effettuata presso l'IRCCS E. Medea – Ass. La Nostra Famiglia – Conegliano (TV). Ciascuna diagnosi è stata effettuata in accordo con i criteri del DSM-IV-TR (APA, 2002) e con le linee guida SINPIA (2006). Al momento della somministrazione dei test nessun bambino era sottoposto a trattamento farmacologico.

Dal gruppo di controllo sono stati esclusi i bambini che presentavano indici  $> 9$  alla scala SDAI iperattività e/o impulsività e i bambini stranieri. Il gruppo di controllo è risultato così composto: 18 soggetti (13 maschi e 5 femmine) di età compresa tra anni 8.8 e 10.5 ( $M = 9.44$  anni;  $DS = 0.4$ ).

I due gruppi sono risultati omogenei per età cronologica e tutti i bambini hanno un  $QI \geq 85$ .

### 2.2. Strumenti

Agli insegnanti è stato chiesto di compilare le scale SDAI e Conners.

La scala SDAI (Scala per l'individuazione di comportamenti di Disattenzione e Iperattività, versione per insegnanti, Cornoldi et al., 1996) è uno strumento per la valutazione della presenza di tratti di disattenzione

e iperattività. La scala SDAI è composta da 18 item, che riprendono i sintomi descritti dal DSM, e si divide in due sotto-scale, una relativa alla disattenzione e una relativa all'iperattività. Per ogni item l'insegnante deve indicare su una scala Likert a 4 punti (0 = mai... 4 = sempre) quanto frequentemente il comportamento sintomatico descritto si presenta. Lo scoring dello strumento consiste nel sommare i punteggi di ogni item considerando separatamente la sottoscala di disattenzione e quella di iperattività. È quindi possibile calcolare separatamente un punteggio per l'indice di disattenzione e uno per l'indice di iperattività.

La *Conners Rating Scales – Revised* (CTRS; Conners, 1969, 1997a, 1997b) versione per insegnanti è una misura comunemente utilizzata per rilevare problemi comportamentali connessi con l'ADHD. La versione principale del CTRS è una forma con 59-item (CTRS-R: L; Conners, 1997a), che si compone di sei sotto-scale (oppositività, problemi cognitivi, iperattività, ansia-timidezza, perfezionismo, problemi sociali) e fornisce un «indice ADHD», un «indice DSM-IV: Disattenzione» e un «indice DSM-IV Iperattività-ulsività». ~~Several abbreviated forms exist including a 28 item short form (Goyette, Conners e Ulrich, 1978) and a revised short form (CTRS R:S; Conners, 1997b), which is also 28 items (sixteen overlap with the original short form). Two other measures are the IOWA Conners (Pelham, Milich, Murphy e Murphy, 1989), which is 10 items long and has two scales (Inattention/Overactivity and Aggression) and the Abbreviated Symptom Questionnaire (Sprague e Sleator, 1973), which also has two scales (Restless/Impulsive and Emotional Lability; Parker, Sitarenios e Conners, 1996).~~

WISC-III (Weschler, 2006) per la valutazione del QI. Dal gruppo di controllo sono stati inizialmente scartati i bambini che avevano una diagnosi da cui emergeva una disabilità intellettiva o un quoziente intellettivo borderline (< 85), per gli altri è stata fatta una stima del QI, somministrando i subtest «Cubi» e «Vocabolario». Nel caso di studi sulle differenze individuali e in particolar modo per il gruppo di controllo, spesso si fa una stima del QI somministrando solo alcuni subtest (si veda ad esempio, Carretti, Cornoldi, De Beni e Romanò, 2005). I dati in letteratura, inoltre, indicano che i subtest da noi utilizzati sono quelli che correlano maggiormente con il quoziente intellettivo globale. Tutti i bambini del gruppo di controllo hanno avuto dei buoni risultati ai due subtest.

### 2.2.1. Span di parole in avanti

Compito di WM verbale in cui si chiede al bambino di memorizzare alcune liste di parole bisillabe, di lunghezza crescente (da due a otto pa-



role). Si tratta di una variazione del compito di Spinnler e Tognoni (1997), che ha lo scopo di misurare la capacità della memoria di ritenzione immediata e si identifica con il numero di elementi (numero di cifre o parole, ad esempio) che un soggetto può ricordare immediatamente a seguito di un apprendimento.

La prova, del tipo carta-matita, è costituita da 7 livelli, ciascuno composto di due liste. Il test è preceduto da due esempi, che permettono al bambino di familiarizzare con il compito. Il test termina quando il bambino sbaglia la rievocazione di due liste consecutive della stessa lunghezza.

Lo span è rappresentato dalla serie più lunga per la quale è stata ripetuta correttamente almeno una stringa. Il punteggio totale si ottiene attribuendo un punto ad ogni sequenza correttamente rievocata.

#### *2.2.2. Matrici attive visuo-spaziali*

Le matrici attive sono un compito di WM non verbale con interferenza, realizzato appositamente per la presente ricerca (si veda Lanfranchi, Cornoldi e Vianello, 2004). Il materiale è basato su una matrice 4 x 4, stampata su un foglio A4 (si veda un esempio in Appendice 1), all'interno della quale lo sperimentatore tocca una serie di 4 caselle (stringa). Nelle matrici con sequenza di 3, vengono presentate, consecutivamente, 3 stringhe e poi si chiede al bambino di rievocare, nell'esatta sequenza, l'ultima casella toccata di ogni stringa. Nelle matrici con sequenza di 4 vengono presentate consecutivamente 4 stringhe e si chiede, di nuovo, di rievocare nell'esatta sequenza di presentazione, l'ultima casella di ogni stringa.

Nelle matrici con sequenza di 3 si sono presentate 8 sequenze da tre stringhe. In ciascuna sequenza vi sono 3 risposte corrette, 7 possibili errori di invenzione e 6 di intrusione. Per errori di invenzione si intende la rievocazione di una casella che non è mai stata toccata dall'operatore, mentre per errore di intrusione si intende la rievocazione di una casella che è stata toccata ma non per ultima.

Nelle matrici con sequenza di 4 si sono presentate 8 sequenze da quattro stringhe. In ciascuna sequenza vi sono 4 risposte corrette, 6 possibili errori di invenzione e 6 intrusioni.

Il compito prevede la somministrazione di tutte le sequenze e consente di calcolare tre parametri: 1) punteggio corretto: numero di sequenze correttamente rievocate; 2) errori di intrusione: il bambino indica una casella che era in precedenza stata toccata dallo sperimentatore, ma non corrisponde all'ultima casella della stringa; 3) errori di

## Correlazione tra deficit di memoria di lavoro e compressione funzionale

invenzione: il bambino indica una casella non toccata in precedenza dall'esaminatore.

### 2.2.3. *Matrici passive (VPT lievemente adattato)*

Il compito delle matrici passive è un compito di WM non verbale senza interferenza. In questo compito il soggetto deve memorizzare e rievocare le sequenze visive proposte dall'esaminatore toccando le caselle di un'apposita griglia (si veda Appendice 2). La prova prevede complessità crescente da 2 a 9 caselle consecutive.

Il test si interrompe quando il soggetto sbaglia le rievocazioni di 3 caselle consecutive relative ad uno stesso span.

Consente di calcolare lo span avanti (lunghezza massima di caselle correttamente rievocate) e il punteggio totale, attribuendo un punto ad ogni sequenza corretta.

### 2.2.4. *Listening categorization span test*

Il *Listening categorization span test* è un compito di WM verbale con interferenza. È una versione modificata del *Listening span test* di Daneman e Carpenter, 1980. È stato proposto da De Beni et al. (1998) e Passolunghi, Cornoldi e De Liberto (1999).

Al soggetto vengono lette alcune liste di 4 parole. Il bambino deve svolgere sia un compito di tapping, ogni volta che sente il nome di un animale, sia un compito di rievocazione, ricordando la parola finale di ciascuna lista. La prova è composta di livelli di difficoltà crescenti. Ogni livello è composto di 2 prove, che partono da 2 parole da ricordare fino a 6. Esso termina quando il soggetto non riesce a rievocare correttamente almeno una delle due liste che compongono il livello.

Consente di calcolare:

- 1) Numero di parole rievocate correttamente;
- 2) Numero di errori di tapping (omissioni e intrusioni);
- 3) Numero di errori di omissione (mancata rievocazione della parola);
- 4) Numero di errori di intrusione (il soggetto enuncia una parola che non appartiene alla lista).

Questo test ha due vantaggi: elimina gli indizi sintattici, che aumentano la probabilità di errori di intrusione, e offre la possibilità di esaminare se un errore di intrusione è più frequente in item che sono stati processati meglio (i nomi di animali), eliminando quindi l'effetto generale di scarsa memoria nel compito.

### 2.3. Procedura


Durante lo svolgimento della ricerca i bambini di entrambi i gruppi, ADHD e controllo, sono stati valutati con quattro prove.

La somministrazione delle stesse è stata effettuata secondo un ordine fisso: 1) span di parole in avanti; 2) matrici attive visuo-spaziali; 3) matrici passive (VPT); 4) listening categorization span test.

La sessione sperimentale, per ciascun bambino, durava circa trenta minuti. Per ciascun compito veniva effettuato un piccolo addestramento, con lo stesso tipo di materiale; la fase test iniziava solo dopo essersi accertati che il bambino avesse compreso bene le richieste e fosse sufficientemente motivato.

## 3. Risultati

### 3.1. Analisi dei dati

Sono stati confrontati i risultati ai test neuropsicologici e alle scale di osservazione compilate dalle insegnanti per i due gruppi (gruppo ADHD e gruppo controllo -) mediante il Test t di Student. È stata, effettuata un'analisi della correlazione tra la sottoscala F (abilità sociali) e le prove di WM mediante la correlazione di Pearson. Infine, attraverso una ANCOVA, il gruppo di bambini con ADHD è stato confrontato con il gruppo di controllo sulla scala F delle scale Conners tenendo come covariata la variabile «risposte corrette» delle matrici.

### 3.2. Risultati

Sono state effettuate analisi delle medie tra i due gruppi relative ai punteggi ottenuti nelle scale SDAI e Conners.

Come si può vedere dalla tabella 1, alle scale SDAI il gruppo con ADHD presenta dei punteggi significativamente più alti rispetto a quelli del gruppo di controllo sia all'indice disattenzione sia all'indice iperattività, come ci si aspettava. Allo stesso modo i due gruppi si differenziano significativamente in tutte le sottoscale delle Conners (1997) ad eccezione dell'indice D, che rileva la timidezza, e l'indice E che si riferisce al «perfezionismo» per i quali non sono state rilevate differenze significative tra i due gruppi.

Sono state effettuate analisi delle medie tra i due gruppi relative alle prestazioni ottenute nei compiti sperimentali di WM.

## Correlazione tra deficit di memoria di lavoro e compressione funzionale

TAB. 1. Confronto tra le medie dei due gruppi, alla scala SDAI (disattenzione e iperattività) e alla scala Conners

	Gruppo ADHD		Gruppo di controllo		t (34)	p
	Media	DS	Media	DS		
Età	111.06	11.48	113.28	4.57	0.76	0.451
SDAI disat.	16.94	3.28	2.89	3.79	11.90	< <b>0.001</b>
SDAI iper	12.11	6.53	3.33	3.41	5.05	< <b>0.001</b>
Conn A - Iperattività	56.83	11.87	45.72	3.95	3.77	<b>0.001</b>
Conn B						
Problemi cognitivo-disattentivi						
Tipici ADHD	61.33	7.61	45.44	5.25	7.29	< <b>0.001</b>
Conn C - Iperattività	62.50	12.43	46	4.043	5.36	< <b>0.001</b>
Conn D - Ansia-timidezza	50.83	12.96	49.56	8.92	0.34	0.733
Conn E - Perfezionismo	50.67	13.56	56.61	15.21	1.22	0.224
Conn F - Problemi sociali	56.89	16.34	46.11	2.54	2.77	0.009
Conn H - Indice ADHD	71.67	10.477	46.00	5.57	9.18	< <b>0.001</b>
Conn I - Irrequietezza/impulsività	67.78	11.08	45.89	5.19	7.59	< <b>0.001</b>
Conn J - Instabilità emotiva	61.83	16.13	46.17	2.94	4.05	< <b>0.001</b>
Conn K						
Comportamento problematico generale	67.67	12.12	45.39	4.3	7.35	< <b>0.001</b>
Conn L - disattenzione	67.22	8.21	45.50	6.41	8.85	< <b>0.001</b>
Conn M - Iperattività-impulsività	63.72	12.22	47.61	4.80	5.21	< <b>0.001</b>
Conn N - ADHD-combinato	64.50	16.92	46.00	5.88	4.38	< <b>0.001</b>

TAB. 2. Analisi delle medie tra i due gruppi relative alle prestazioni ottenute nei compiti di WM

	Gruppo ADHD		Gruppo di controllo		t (34)	p
	M	DS	M	DS		
Span verbale	3.94	0.416	4.06	0.873	0.48	0.629
TMA corrette	30.83	12.22	41.06	9.99	2.75	0.010
TMA invenzioni	1.94	1.162	1.61	2.033	2.05	0.049
TMA intrusioni	6.72	4.921	3.28	2.244	2.71	0.010
Vis pattern	5.17	1.043	5.33	1.085	0.47	0.64
LST corrette	6.72	4.39	6.67	5.03	0.03	0.972
LST err. tapping	0.16	0.17	2.74	10.55	1.03	0.309
LST err. intrusioni	0.26	0.17	2.51	9.36	1.02	0.314
LST omissioni	0.18	0.15	0.68	2.33	0.91	0.367

Le prestazioni dei due gruppi non presentano delle differenze statisticamente significative al Test di Span Verbale (TSV) (ADHD:  $M = 3.94$ ;  $DS = 0.416$ ; controllo:  $M = 4.06$ ;  $DS = 0.873$ ) e al Visual Pattern Test (VPT) (ADHD:  $M = 5.17$ ;  $DS = 1.043$ ; controllo:  $M = 5.33$ ;  $DS = 1.085$ ). Al Listening Span Test (LST) non emergono differenze significative tra i due gruppi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative per il compito di memoria di lavoro visuo-spaziale attivo. In particolare, il confronto tra le medie dei due gruppi ci permette di evidenziare, rispetto alle risposte corrette, una prestazione significativamente peggiore per il gruppo con ADHD rispetto al gruppo di controllo nel Test delle Matrici Attive (TMA) (ADHD:  $M = 30.83$ ;  $DS = 12.22$ ; controllo:  $M = 41.06$ ;  $DS = 9.99$ ;  $p = 0.01$ ). Rispetto agli errori di intrusione e di invenzione, si può notare una differenza statisticamente significativa per le intrusioni e una differenza più lieve (anche se statisticamente significativa) per le invenzioni (si veda tab. 2). Dai risultati emerge una maggiore difficoltà da parte del gruppo con ADHD ad inibire le informazioni attivate ma ormai irrilevanti, piuttosto che commettere errori di invenzioni. Nel caso delle intrusioni infatti il gruppo con ADHD commette un numero quasi doppio di errori di questo tipo rispetto al gruppo di controllo (ADHD:  $M = 6.72$ ,  $DS = 4.921$ ; Controllo:  $M = 3.28$ ,  $DS = 2.24$ ).

Successivamente sono state effettuate analisi di correlazione mediante la correlazione di Pearson tra gli indici riportati alla sottoscala F (indice sociale) delle Conners e le variabili di WM attiva visuo-spaziale (TMA).

Effettuando la correlazione tra l'indice Conners F e le risposte al TMA emerge una correlazione positiva e moderata con gli errori di intrusione ( $r = 0.343$ ,  $p = .04$ ), mentre non c'è una correlazione con gli errori di invenzione ( $r = 0.175$ ,  $p > 0.05$ ). Questo risultato ci sembra significativo perché evidenzia come ci sia una correlazione tra aspetti sociali dell'ADHD e le componenti di controllo della WM, come mostra la correlazione con gli errori di intrusione.

Volendo approfondire questi risultati, abbiamo calcolato le correlazioni tra l'indice F delle Conners e i punteggi al test TMA considerando separatamente le matrici da 3 e da 4. I risultati confermano quanto trovato precedentemente, infatti vi è una significativa correlazione negativa tra la scala F delle Conners con le risposte corrette in TMA3 ( $r = -0.369$ ,  $p = 0.027$ ) e con gli errori di intrusione in TMA3 ( $r = 0.425$ ,  $p = 0.01$ ) e di nuovo non c'è correlazione con gli errori di invenzione ( $r = 0.33$ ,  $p > 0.05$ ). Lo stesso pattern, ma con correlazioni più basse e non significative, lo troviamo con le matrici da 4. Infine è emerso che il gruppo con ADHD ( $M = 56.89$ ;  $DS = 16.338$ ), rispetto al gruppo di controllo ( $M = 46.11$ ;  $DS = 2.541$ ), presenta una tendenza ad avere punteggi più alti alla sottoscala F delle Conners, anche se si considera come covariata la variabile «risposte corrette» delle matrici, con  $F(1,33) = 4.358$ ,  $p = 0.045$ ,  $\eta_p^2 = 0.117$ .

## 4. Discussione

I risultati che emergono da questa ricerca sono sostanzialmente in linea con quanto trovato in letteratura, relativamente ai deficit di WM negli ADHD. I nostri dati indicano, infatti, che i bambini con ADHD hanno prestazioni peggiori, rispetto al gruppo di controllo, nelle prove di memoria di lavoro visuo-spaziale attive, mentre non hanno cadute significative nei compiti di memoria di lavoro verbale (Cornoldi, Giofrè, Calgaro e Stupiglia, 2013). Questi dati sono in linea con quanto indicato nella meta-analisi di Martinussen *et al.* (2005): i bambini con ADHD effettivamente manifestano una riduzione delle performance nei processi di WM, in particolare nell'ambito visuo-spaziale, mentre in ambito verbale le difficoltà sono più modeste.

Nel compito di memoria visuo-spaziale attiva i risultati indicano che i bambini con ADHD producono meno risposte corrette, rispetto ai controlli; inoltre gli errori di intrusione sono più frequenti di quelli di invenzione, sia nelle prestazioni del gruppo di controllo, sia, in modo significativamente più incisivo, nel gruppo con ADHD. I bambini con sintomi di inattenzione o impulsività hanno dunque più difficoltà a controllare l'interferenza dovuta alle intrusioni e questo suggerisce che le loro difficoltà di WM non siano associate con un generale deficit di attenzione o con la decadenza della traccia mnestica, perché, se così fosse, i diversi tipi di errore dovrebbero avere la stessa probabilità di manifestarsi (Cornoldi *et al.*, 2001; Cornoldi e Mammarella, 2006). Sembra invece confermato il fallimento nella memoria di lavoro nei bambini con ADHD, in associazione a difficoltà nell'inibire le informazioni inizialmente processate e successivamente diventate irrilevanti (De Beni *et al.*, 1998; Cornoldi *et al.*, 2001).

Nel compito di memoria verbale attiva non si sono rilevate differenze significative tra il gruppo con ADHD e il gruppo di controllo, a differenza dei risultati rilevati in precedenti studi (De Beni *et al.*, 1998; Cornoldi *et al.*, 2001). La performance relativa a questa prova è risultata piuttosto scarsa per entrambi i gruppi, facendoci pensare ad un «effetto pavimento» presumibilmente imputabile al fatto che il test è stato sottoposto ai bambini come ultima prova. Potremmo ipotizzare che l'«effetto stanchezza» abbia forse influito nel produrre questa bassa prestazione e questo è sicuramente uno dei limiti della presente ricerca. Abbiamo scelto di presentare le prove sempre nella stessa sequenza, partendo dalle prove attive a quelle passive, per mettere ogni bambino nella stessa condizione di «efficienza cognitiva».

Nella seconda parte della nostra ricerca siamo partiti dallo studio di Kofler e collaboratori (2011) che esamina l'impatto dei deficit di WM in un

campione di bambini con ADHD e li correla ai loro problemi sociali. I ricercatori, per misurare le abilità sociali dei bambini del loro campione, hanno utilizzato diverse scale (CBCL, TRF e CSI, nelle versioni per insegnanti e per genitori); noi abbiamo pensato di verificare se un indice comunemente usato in sede di valutazione neuropsicologica, come le scale Conners (versione per insegnanti), possa essere correlato con le difficoltà di WM presenti nei bambini con ADHD per verificare se lo strumento scelto possa correlare in modo significativo con queste specifiche difficoltà.

Come ci si aspettava i dati ottenuti indicano che il gruppo di bambini con ADHD ottiene dei punteggi significativamente più alti del gruppo di controllo all'indice F delle Conners, che misura i Problemi Sociali ( $p = 0,009$ ); ciò significa che i primi presentano maggiori problemi sociali rispetto ai secondi. Nello studio di Kofler e collaboratori (2011) i risultati dimostrano un pattern completo di interazioni tra le tre componenti della WM (esecutivo centrale, magazzino fonologico e magazzino visuo-spaziale) e i problemi sociali dei bambini. Dalle nostre correlazioni emerge, invece, una correlazione soprattutto con le prove di WM visuospatiali. In particolare, i risultati mostrano una relazione negativa con le risposte corrette alla prova TMA e una correlazione positiva con gli errori di intrusione alla stessa prova. Quest'ultimo risultato soprattutto ci sembra rilevante perché evidenzia come ci sia una correlazione tra le difficoltà sociali dell'ADHD e le componenti di controllo della WM, come mostra la correlazione con gli errori di intrusione.

Le analisi statistiche che abbiamo effettuato, mettendo come variabile dipendente l'indice F delle Conners, indicano che permane comunque un effetto significativo della WM. Potremmo quindi pensare che le difficoltà nelle abilità sociali non possano essere spiegate solamente dalla caduta nella WM.

Il presente studio, per quanto presenti dei risultati interessanti, presenta dei limiti. Va tuttavia considerata la ridotta numerosità del campione selezionato e l'ipotesi che la sub scala F delle Conners sia uno strumento adeguato per effettuare uno screening iniziale, ma che sia necessario uno strumento più sofisticato per cogliere eventuali relazioni tra difficoltà sociali e deficit nella WM.

I risultati ottenuti dalla nostra ricerca non confermano pienamente lo studio di Kofler *et al.* (2011), che descrive le difficoltà di WM come un predittore significativo delle pervasive difficoltà sociali presenti nella grande maggioranza dei bambini con ADHD, tuttavia evidenziano un legame tra le componenti attive e visuo-spaziali della WM con gli aspetti sociali, confermando in parte i risultati dello studio precedente.

## Correlazione tra deficit di memoria di lavoro e compressione funzionale

### Appendice 1

#### *Esempi di matrici attive visuo-spaziali*

Matrici con sequenza di 3: si sono utilizzate 8 sequenze da 3 matrici, ciascuna delle quali composta da 4 elementi (1, 2, 3, 4). In ciascuna sequenza da 3 matrici vi sono 3 risposte corrette, 7 errori di invenzione e 6 intrusioni legate alle 6 caselle dove è stata indicata una posizione interna (metà casi 1 volta e metà casi 2 volte) esempio di sequenza:

4	3		
2			
			1

		3	
4			
	2		1

	1		
		4	2
	3		

Al bambino veniva poi data una matrice vuota. Lui doveva toccare, nella corretta sequenza, solo la posizione dell'ultimo numero di ogni matrice. In questo caso la sequenza corretta è la seguente:

1			
2		3	

nelle matrici con sequenza di 4, il procedimento è lo stesso, ma al bambino vengono presentate 4 matrici e, di conseguenza, lui deve ricordare 4 posizioni.

### Appendice 2

#### *Esempio di matrici passive (VPT lievemente adattato)*

#### *Esempio con span di 2*

•
•

•
•

•
•



## 5. Riferimenti bibliografici

- American Psychiatric Association – APA (2002). *DSM-IVTR Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*. Milano: Masson.
- American Psychiatric Association – APA (2014). *DSM-5 Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*. Milano: Raffaello Cortina.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Bagwell, C.L., Molina, B.S.G., Pelham, W.E., Hoza, B. (2001). Attention-deficit hyperactivity disorder and problems in peer relations: predictions from childhood to adolescence. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 1285-1292.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Construing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Baron-Cohen, S., Moriarty, J. (1995). Developmental dysexecutive syndrome: Does it exist? A neuropsychological perspective. In M.M. Robertson, E. Valsamma (a cura di), *Movement and allied disorder in childhood* (306-316). Chichester, U.K.: Wiley.
- Bickett, L., Milich, R. (1990). First impressions formed of boys with learning disabilities and attention deficit disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 253-259.
- Carretti, B., Cornoldi, C., De Beni, R., Romanò, M. (2005). Updating in working memory: A comparison of good and poor comprehenders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91, 45-66.
- Conners, C.K. (1997). *Conners Teacher Rating Scale – Revised (S)*. New York: Multi-Health Systems inc.
- Cornoldi, C., Vecchi, T. (2003). *Visuo-spatial working memory and individual differences*. Hove: Psychology Press.
- Cornoldi, C., Mammarella, N. (2006). Intrusion errors in visuospatial working memory performance. *Memory*, 14, 176-188.
- Cornodi, C., De Meo, T., Offredi, F., Vio, C. (2012). *ADHD a scuola. Strategie efficaci per gli insegnanti*. Trento: Erickson.
- Cornoldi, C., Giofrè, D., Calgaro, G., Stupiggia, C. (2013). Attentional WM is not necessarily specifically related with fluid intelligence: the case of smart children with ADHD symptoms. *Psychological Research*, 77, 508-515.
- Cornoldi, C., Marzocchi, G.M., Belotti, M., Caroli, M.G., De Meo, T., Braga, C. (2001). Working Memory Interference Control Deficit in Children Referred by Teachers for ADHD Symptoms. *Child Neuropsychology*, 7, 4, 230-240.
- Daneman, M., Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 19, 450-466.
- De Beni, R., Palladino, P., Pazzaglia, F., Cornoldi, C. (1998). Increases in intrusion errors and working memory deficit in poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 51A, 305-320.
- Gathercole, S.E., Pickering, S.J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 year of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 177-194.
- Gathercole, S.E., Pickering, S.J., Knight, C., Stegman, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16.

- Gewirtz, S., Stanton-Chapman, T.L., Reeve, R.E. (2009). Can inhibition at preschool age predict attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and social difficulties in third grade? *Early Child Development and Care*, 179, 353-368.
- Heiman, T. (2005). An examination of peer relationships of children with and without attention deficit hyperactivity disorder. *School Psychology International*, 26, 330-339.
- Huang-Pollock, C.L., Mikami, A.Y., Pfiffner, L., McBurnett, K. (2009). Can executive functions explain the relationship between attention deficit hyperactivity disorder and social adjustment? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 679-691.
- Kofler, M.J., Rapport, M.D., Bolden, J., Sarver, D.E., Raiker, J.S. (2010). ADHD and working memory: the impact of central executive deficits and exceeding storage/rehearsal capacity on observed inattentive behaviour. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38, 149-161.
- Kofler, M.J., Rapport, M.D., Bolden, J., Sarver, D.E., Raiker, J.S., Alderson, R.M. (2011). Working memory deficits and social problems in children with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39, 805-817.
- Landau, S., Moore, L.A. (1991). Social Skills deficits in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *School Psychology Review*, 20, 235-251.
- Lanfranchi, S., Cornoldi, C., Vianello, R. (2004). Verbal and visuospatial working memory deficit in children with Down Syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109, 456-466.
- Lorsbach, T.C., Reimer, J.F. (1997). Developmental changes in the inhibition of previously relevant information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 317-342.
- Martinussen, R., Tannock, R. (2006). Working memory impairments in children with attention deficit hyperactivity disorder with and without comorbid language disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.
- McInnes, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S., Tannock, R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 427-443.
- Marton, I., Wiener, J., Rogers, M., Moore, C., Tannock, R. (2009). Empathy and social perspective taking in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 107-118.
- Oosterlaan, J., Sergeant, J.A. (1996). Inhibition in ADHD, aggressive and anxious children: A biologically based model of child psychopathology. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 24, 19-36.
- Passolunghi, M.C., Siegel, L.S. (2001). Short-term memory, working memory, and inhibition control in children with difficulties in arithmetic problem-solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 44-57.
- Passolunghi, M.C., Cornoldi, C., De Liberto, S. (1999). Working memory and intrusions of irrelevant information in a group of specific poor problem solvers. *Memory & Cognition*, 27(5), 779-790.
- Pennington, B.F., Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.

- Rapport, M.D., Kofler, M.J., Alderson, R.M., Raiker, J. (2008). Attention-deficit/hyperactivity disorder. In M. Herse, D. Reitman (a cura di), *Handbook of psychological assessment, case conceptualization and treatment, volume 2: Children and adolescents* (125-157). NJ: Wiley.
- Rapport, M.D., Bolden, J., Kofler, M.J., Sarver, D.E., Raiker, J.S., Alderson, R.M. (2009). Hyperactivity in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a ubiquitous core symptom or manifestation of working memory deficits? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 521-534.
- Schachar, R., Tannock, R., Logan, G. (1993). Inhibitory control, impulsiveness, and attention deficit hyperactivity disorder. *Child Psychology Review*, 13, 721-739.
- Shallice, T., Marzocchi, G.M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R.F., Rumati, R.I. (2002). Executive function profile of children with ADHD. *Developmental Neuropsychology*, 21, 43-71.
- SINPIA – Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza (2006), *Linee guida per il DDAI e l'ISA*. Trento: Erickson.
- Spinnler, H., Tognoni, G. (1997). *The Italian Journal of Neurological Scienze*. Masson: Milano.
- Van der Oord, S., Van der Meulen, E.M., Prins, P.J.M., Oosterlaan, J., Buitelaar, J.K., Emmelkamp, P.M.G. (2005). A psychometric evaluation of the social skills rating system in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 43, 733-746.
- Weschler, D. (2006). WISC-III, Wechsler Intelligence Scale for Children. Terza Edizione Italiana, A. Orsini, L. Picone (a cura di). Firenze: Giunti O.S.

[Ricevuto il 21 maggio 2015]  
[Accettato il 20 gennaio 2016]

Titolo???



**Summary.** Literature shows that children with ADHD present inhibition deficit and social skills problems. In the present paper a group of ADHD children and a control group were compared in four Working Memory (WM) tasks (two verbal and two visuo-spatial) and on social skills (subscale F of Conners rating scale). Results showed a significant difference on active visuo-spatial WM task and on social skills. Correlation between social skills problems and WM tasks resulted significant. The results of the present paper confirm only partially literature results.

**Keywords:** ADHD, working memory, social skills.

Emanuela Fornasier, Dipartimento di Psicologia Generale, Università degli Studi di Padova, Via Venezia 8, 35131 Padova. E-mail: manu.fornasier@alice.it  
Claudio Grada, Istituto Scientifico IRCCS Eugenio Medea – Conegliano, Via Costa Alta 37, 31015 Conegliano (TV). E-mail: claudio.grada@cn.inf.it  
Anna Maria Re, Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione, Università degli studi di Padova, Via Venezia 8, 35131 Padova. E-mail: annamaria.re@unipd.it

Cesare Cornoldi, Dipartimento di Psicologia Generale, Università degli studi di Padova, Via Venezia 8, 35131 Padova. E-mail: cesare.cornoldi@unipd.it